

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Shigeru KAWABE

Conf.:

Appl. No.:

Group:

Filed:

September 8, 2003

Examiner:

Title:

GENERATION OF RECONSTRUCTED IMAGE DATA
BASED ON MOVED DISTANCE AND TILT OF
SLICE DATA

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

September 8, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

Country

Application No.

Filed

JAPAN

2002-272345

September 18, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

Benoit Castel

Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/yr

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

US

140 h

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 8 日
Date of Application:

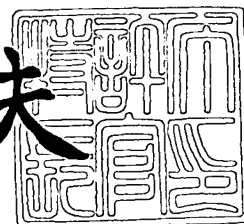
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 2 3 4 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 7 2 3 4 5]

出 願 人 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 9 0 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 68501947

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 川邊 滋

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100096035

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中澤 昭彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 043351

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9603885

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像入力部と、前記画像入力部によって読み込まれたスライスデータを入力し、画像処理する画像処理部と、記憶部とを有する画像処理装置において、

前記記憶部は、前記画像処理部に入力されたスライスデータを記憶するスライスデータ記憶部と、前記画像処理部によって画像処理された再構成画像データを記憶する再構成画像データ記憶部とを有し、

前記画像処理部は、前記スライスデータ記憶部に記憶されたスライスデータの有意性を検出する有意性検出手段と、前記有意性検出手段によって有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出する移動量傾き算出手段と、前記移動量傾き算出手段によって算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、前記スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成する再構成画像データ生成手段とを有する、

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像処理部は、前記有意性検出手段によってスライスデータの有意性があることを検出すると画像処理を開始し、有意性がないことを検出すると画像処理を終了することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記移動量傾き算出手段は、各スライスデータに対して設けられた複数の移動量検出ウィンドウの相対位置を求めることにより、スライスデータ全体の移動量及び傾きを算出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記再構成画像データ生成手段は、前記各スライスデータの画素を、その画素が投影される前記再構成画像エリアの最大 4 つの隣接する画素に対して占有面積比で分け、再構成画像エリアの各画素に配分して再構成画像データを生成することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つの項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記画像入力部は指紋読取用センサであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つの項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記画像入力部はハンスキャナ用センサであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つの項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記画像入力部はラインセンサであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つの項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

画像入力部によって読み込まれたスライスデータを記憶するステップと、
記憶されたスライスデータの有意性を検出するステップと、
有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出するステップと、
算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、前記スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成するステップと、
生成された再構成画像データを記憶するステップと、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 9】

画像入力部及び記憶部を備えた画像処理装置を制御するプログラムであって、
画像入力部によって読み込まれたスライスデータを記憶部に記憶させる処理と、
記憶されたスライスデータの有意性を検出する処理と、
有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出する処理と、
算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、前記スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成する処理と、

生成された再構成画像データを記憶部に記憶させる処理と、
をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法及びプログラムに関し、特に、歪みのない正確な画像データを生成することができる画像処理装置、画像処理方法及びプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の情報処理機器の普及に伴い、守秘性の高い情報を小型情報端末に格納して持ち運ぶことが多くなっている。この守秘性を確保する手段として、本人の生体情報を用いることは他人による「なりすまし」を防ぐことのできる最良の手段である。特に、指紋認証は生体認証技術の中では小型化が容易であり、装置コストも比較的安く、また万人不同かつ終生不変という特徴から他人排除できるため有望視されている。

【0003】

指紋を取り込むデバイスは、2次元センサすなわち平面型センサ50（図9（A）参照）が多く用いられているが、近年の情報端末の小型化に伴い、1次元センサすなわちラインセンサ51（図9（B）参照）が注目されるようになってきた。

ラインセンサとは、小型化と低価格化を目的として開発されたデバイスであり、例えば指紋読取用センサの場合、これに指をこすりつけることで（以下、この動作をスワイプという）、連続的に取得できる多数の切片画像（スライス）データから指紋等の画像データを生成することを目的としたデバイスである。

【0004】

従来のラインセンサとしては、フレーム入力部から入力された部分画像列から全体画像を再構成する際に、最適位置計算部で部分画像をテンプレート画像記憶部に格納された利用者の指紋画像（テンプレート画像）と照合して最も類似度の

高い位置を決定し、画像合成部で部分合成画像記憶部に格納されている部分合成画像とつなぎ合わせるといった処理を各部分画像について繰返して合成画像を求め、照合特徴抽出部で合成画像から特徴を抽出し、指紋特徴照合部でテンプレート照合特徴記憶部内のテンプレート画像の特徴と照合するようにした指紋識別装置が提案されている。この指紋識別装置によれば、小面積なセンサと指との相対運動により得られる指紋の部分画像群を用いて、高速で正確な本人確認を実現することができる、としている（例えば、特許文献1参照）

【0005】

【特許文献1】

特開 2002-42136 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のラインセンサを用いて指紋画像を生成する場合、使用者の感覚によりスイープのやり方はまちまちになりやすく、例えば、スイープする方向が想定している方向と逆になったり（図10（A）参照）、ラインセンサの実装方法や、指関節の動きに伴ってスイープが曲がったり（図10（B）参照）すると正確な指紋画像を取得することは困難である。

上記の課題は、指紋読取用センサに限らず、スキャナ用センサ等の他のラインセンサにも生じ得る。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、歪みのない正確な画像データを生成することができる画像処理装置、画像処理方法及びプログラムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像処理装置は、画像入力部と、前記画像入力部によって読み込まれたスライスデータを入力し、画像処理する画像処理部と、記憶部とを有する画像処理装置において、前記記憶部は、前記画像処理部に入力されたスライスデータを記憶するスライスデータ記憶部と、前記画像処理部によって画像処理された再

構成画像データを記憶する再構成画像データ記憶部とを有し、前記画像処理部は、前記スライスデータ記憶部に記憶されたスライスデータの有意性を検出する有意性検出手段と、前記有意性検出手段によって有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出する移動量傾き算出手段と、前記移動量傾き算出手段によって算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、前記スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成する再構成画像データ生成手段とを有することを特徴とするものである。

【0009】

前記画像処理部は、前記有意性検出手段によってスライスデータの有意性があることを検出すると画像処理を開始し、有意性がないことを検出すると画像処理を終了するものでもよい。

【0010】

前記移動量傾き算出手段は、各スライスデータに対して設けられた複数の移動量検出ウィンドウの相対位置を求めることにより、スライスデータ全体の移動量及び傾きを算出するものでもよい。

【0011】

前記再構成画像データ生成手段は、前記各スライスデータの画素を、その画素が投影される前記再構成画像エリアの最大4つの隣接する画素に対して占有面積比で分け、再構成画像エリアの各画素に配分して再構成画像データを生成するものでもよい。

【0012】

前記画像入力部は、例えば指紋読取用センサ、ハントスキャナ用センサであり、例えばラインセンサである。

【0013】

本発明の画像処理方法は、画像入力部によって読み込まれたスライスデータを記憶するステップと、記憶されたスライスデータの有意性を検出するステップと、有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出するステップと、算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、前記スライ

データを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成するステップと、生成された再構成画像データを記憶するステップとを有することを特徴とするものである。

【0014】

本発明のプログラムは、画像入力部及び記憶部を備えた画像処理装置を制御するプログラムであって、画像入力部によって読み込まれたスライスデータを記憶部に記憶させる処理と、記憶されたスライスデータの有意性を検出する処理と、有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出する処理と、算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、前記スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成する処理と、生成された再構成画像データを記憶部に記憶させる処理とをコンピュータに実行させることを特徴とするものである。

本発明によれば、画像入力部から取り込まれたスライスデータの移動量及び傾きを算出し、算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成するので、対象物の向きを検出し、正逆どちらのスweepからでも画像データを再構成することができる。また、スライスデータの複数の箇所での前スライスとの移動差分を検出し、平行移動と回転移動の両方が組み合わさったスweep（曲がったスweep）にも追従して画像データを再構成できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0016】

（第1の実施形態例）

図1は、本発明の第1の実施形態例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0017】

図1に示すように、本発明の第1の実施形態例に係る画像処理装置は、ラインセンサ（画像入力部）1と、ラインセンサ1によって読み込まれたスライスデー

タを入力し、画像処理する画像処理部 2 と、記憶部 3 とを有する。

【0018】

ラインセンサ 1 は、同時に数ライン分の画像データを取り込むことができる 1 次元のスキャナセンサである。ラインセンサ 1 は、画像データを取り込むべき対象物に適合した特性や形状を備えている。使用するセンサの種類は光学式、感熱式、感圧式、電荷容量式 (CMOS 式) などいずれの方式でもよい。画像を再構成するために連続するスライスに最低数ライン分の重なりが必要となるがその条件を満たせる画素を持ち、スイープに反応できる速度があればよい。すなわち、センサ方式のみならず、従来の平面型センサを用いても適用可能である。なお、以下、ラインセンサ 1 を指紋読取用に用いた場合について説明するが、用途はこれに限定されるものではない。

【0019】

記憶部 3 は、RAM からなり、画像処理部 2 に入力されたスライスデータを記憶する第 1 のスライスバッファ 4 及び第 2 のスライスバッファ 5 (スライスデータ記憶部) と、画像処理部 2 によって画像処理された再構成画像データを記憶する再構成画像データ記憶部 6 とを有する。

【0020】

画像処理部 2 は、画像を処理するプロセッサからなり、ラインセンサ 1 によって読み込まれたスライスデータを入力して第 1 のスライスバッファ 4 及び第 2 のスライスバッファ 5 に取り込むデータ取込部 7 と、第 1 のスライスバッファ 4 及び第 2 のスライスバッファ 5 に記憶されたスライスデータの有意性 (ここでは指紋の有無) を検出する有意性検出部 8 と、有意性検出部 8 によって有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出する移動量傾き算出部 9 と、移動量傾き算出部 9 によって算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成する再構成画像データ生成部 10 とを有する。

【0021】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態例に係る画像処理装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【0022】

まず、指紋画像の取得が開始されると（ステップS1）、データ取込部7がラインセンサ1からスライスデータを入力して読み込み、第1のスライスバッファ4に格納する（ステップS2）。

【0023】

次いで、有意性検出部8が第1のスライスバッファ4の有意性をチェック（検出）し（ステップS3）、有意性が無ければ再び最初のスライス読み込み処理に戻る。

【0024】

ステップS3で有意性があると検出されれば、スイープが始まったものと判断し、第1のスライスバッファ4のスライスを再構成画像エリアの開始位置に格納する（ステップS4）。

【0025】

有意性のチェックはラインセンサ1に指が接触すると読み込まれたスライスデータが直前のスライスデータに比べてプラスあるいはマイナスに大きく変化することを利用している。変化の仕方はセンサの特性に依存するため使用するセンサ種別により検出手段の修正を要するが、この方法によりある一定以上の画素が指の接触を検知した時点でデータ有意性有りとしている。

【0026】

実際には、例えば温度センサあるいは静電容量センサが用いられ、センサからは温度の差分あるいは静電容量の変化が1画素（ピクセル）あたり、例えば16あるいは256階調のデータとなって出力される。この出力されたデータを一定の時間間隔で取得し、時間tとt+1で同じピクセル位置の出力データが大きく変化した場合はラインセンサ1上の対象物が動いたものと判断する。

【0027】

次いで、データ取込部7がラインセンサ1から次のスライスデータを読み込み、第2のスライスバッファ5に格納する（ステップS5）。有意性検出部8が第2のスライスバッファ5の有意性をチェックし（ステップS6）、有意性がなければスイープが終了したものと判断し、指紋画像の取得を終える（ステップS1

3)。

【0028】

ステップS6で有意性があると検出されれば、移動量傾き算出部9は、第1のスライスバッファ4及び第2のスライスバッファ5に格納されたスライスデータを比較し、移動量及び傾きを算出する(ステップS7)。

【0029】

図3は、スライスデータの移動量及び傾きを算出する方法を説明するための説明図である。図3(A)に示すように、スライスデータの移動量及び傾きの算出方法は、各々のスライスデータに対して設けられた2ヶ所の移動量検出ウィンドウ11a、11bを用いて行われる。これは一方のスライスデータのウィンドウを固定し、他方のスライスデータのウィンドウを縦横に動かしてほぼ同じデータパターンを持つウィンドウを見つけることで実現している。相対位置が0のときスライスデータの移動量は0である。

【0030】

相対位置は逆スイープ方向(マイナス)から正スイープ方向(プラス)まで、また左右にも変化するが、指のスイープ速度は急激に変わらないことから直前の移動量に基づき相対位置の算出エリアを絞り込んでいる。マイナス方向をサポートすることでセンサ上を逆向きにスイープしても、往復スイープしたとしても正確に画像再構成でき、また、スイープ途中で停止(移動量0)となっても、正確に画像再構成が可能である。

【0031】

2つのウィンドウ11a、11bについてそれぞれ相対位置が求められると、その値からスライス全体の移動量(dx 、 dy)と傾き($d\theta$)を算出する(図3(B)参照)。具体的には個々のウィンドウごとに算出された dx 、 dy をもとに、スライスの左上端の座標(前のスライスに対する相対座標)を計算する。ウィンドウが2つある場合、個々のウィンドウ11a、11bに対する移動差分をそれぞれ($dx1$ 、 $dy1$)、($dx2$ 、 $dy2$)とすると(図3(C)参照)、 $dx1$ と $dx2$ は、センサの構造上ほぼ同じ値になるため、平均で代表値を決める。すなわち、

$$dx = (dx1 + dx2) / 2 \cdots \text{式 (1)}$$

となる。

【0032】

また、 $dy1$ 、 $dy2$ の差分がスライス間の傾きを決めるパラメータになるので、左端から個々のウィンドウの距離の比を用いて左上端の dy 並びに $d\theta$ を求める。すなわち、図3 (D)において、 $dy1$ と dy との距離を a 、 $dy2$ と dy との距離を b とすると、

$$(dy1 - dy) / a = (dy2 - dy) / b \text{ となるので、}$$

$$dy = a \times dy2 / (a - b) - b \times dy1 / (a - b)$$

$$dy = R1 \times dy1 - dy2 \cdots \text{式 (2)}$$

となる。ここで、 $R1$ はウィンドウの位置に依存する固定の値となり、 a と b の比により、 $R1$ の値が変わる。

【0033】

$$\text{また、} \tan \theta = (dy2 - dy1) / (b - a) \text{ となるので、}$$

$$d\theta = a \tan ((dy2 - dy1) \times R2) \cdots \text{式 (3)}$$

となる。ここで、 $R2$ はウィンドウの位置に依存する固定の値となり、 a と b の比により、 $R2$ の値が変わる。

【0034】

次いで、再構成画像データ生成部10は、一つ前に再構成画像エリアへ格納したスライスの位置と、移動量傾き算出部9によって検出された移動量及び傾きから、次に格納すべき再構成画像エリアの位置座標（絶対座標）を算出し、そこに第2のスライスバッファ5のスライスを格納（マッピング）する（ステップS8）。

【0035】

このとき絶対座標は dx 、 dy 、 $d\theta$ を用いて下記の式で計算される（図4参照）。

$$x = \sum (dx \times \cos \theta - dy \times \sin \theta) \cdots \text{式 (4)}$$

$$y = \sum (dx \times \sin \theta + dy \times \cos \theta) \cdots \text{式 (5)}$$

$$\theta = \sum d\theta \cdots \text{式 (6)}$$

上式は、実座標を掲載するための式で、スライスデータを取り込む毎に計算した相対座標を累積することで、スイープの開始時点からの相対座標（スイープ開始時を 0, 0 としたときの絶対座標）を求めている。スライスデータを n 個取得した時点の x 、 y 、 θ は、それぞれ 1 枚目から n 枚目までのスライスによって導かれた dx 、 dy 、 $d\theta$ の総和となる。また、 $dx(i)$ 、 $dy(i)$ 、 $d\theta(i)$ を式 4～式 6 で求められた i 番目のスライスデータと $i+1$ 番目のスライスデータ間の移動量及び傾きとすると、

【式 1】

$$x(i) = \sum_{i=1}^{n-1} (dx(i) \cos \theta(i) - dy(i) \sin \theta(i)) \dots \text{式 (7)}$$

$$y(i) = \sum_{i=1}^{n-1} (dx(i) \sin \theta(i) + dy(i) \cos \theta(i)) \dots \text{式 (8)}$$

$$\theta(i) = \sum_{i=1}^{n-1} d\theta(i) \dots \text{式 (9)}$$

となる。

【0036】

このようにして算出された座標ならび角度 θ を用いてスライスデータを再構成画像データに投影（マッピング）する。

【0037】

ここで移動量が画素の長さで割り切れない値を持つ場合や角度 $d\theta$ が 0 以外の値を持つ場合は、格納すべきスライスが再構成画像エリア上の画素と 1 対 1 に対応しなくなる。すなわちスライスの 1 画素は、マッピングの際に最大 4 つの再構

成画像エリアの画素に配分して投影される (図5 参照)。

【0038】

もしここで単純に画素ピッチに合わせて座標を決定していくと、境界部分の連続性が失われ良好な指紋画像が再構成できなくなる。これを解決するため、再構成画像データ生成部10は、スライスの各画素を、その画素が投影される再構成画像エリアの最大4つの画素に対して占有面積比で分け、再構成画像エリアの各画素に配分して格納するスムージング処理を行う (ステップS9)。具体的にはスライスデータ上の座標 (s_x 、 s_y) の画素に対して右、下、右下の3つの画素も含め投影する座標の計算と投影値を算出する。

【0039】

i 番目のスライスの左上端の座標が $x(i)$ 、 $y(i)$ のとき、その座標を基点として、スライスデータは $\theta(i)$ の傾きをもっているので、スライスデータ上のピクセルの投影座標は、

$$(x + s_x \times \cos \theta - s_y \times \sin \theta, y + s_x \times \sin \theta + s_y \times \cos \theta) \cdots \text{式 (10)}$$

となる。

【0040】

また、投影値は

$$\begin{aligned} & dif_x \times dif_y \times s(s_x, s_y) + \\ & dif_x \times (1 - dif_y) \times s(s_x, s_y + 1) + \\ & (1 - dif_x) \times dif_y \times s(s_x + 1, s_y) + \\ & (1 - dif_x) \times (1 - dif_y) \times s(s_x + 1, s_y + 1) \cdots \text{式 (11)} \end{aligned}$$

となる。ここで (x, y) は先の絶対座標計算で算出されたスライスの絶対座標、 dif_x 、 dif_y は絶対座標とスライス座標のずれ (0~1の値)、 $s(x, y)$ はスライス上の画素の値である。

【0041】

実際には、1ピクセルは座標値に換算して、例えば64倍の大きさを持つという特徴がある (この場合、あるピクセルが (0, 0) の座標にあると、その右隣

のピクセルの座標は (64, 0) になる)。このようにピクセルより細かい精度で座標を決めることにより、中間的な位置や傾きの対応が可能になる。この座標値から実際のピクセル単位に投影するための式が式 11 である。

【0042】

スライスデータ上の隣接する 4 つのピクセル ($S(s_x, s_y) \sim S(s_x + 1, s_y + 1)$) の領域に囲まれた投影先のピクセルはその 4 つピクセルデータの占有面積比で算出する。占有面積が式 11 における $diff_x$ 、 $diff_y$ という変数で表現される。

【0043】

このように移動後のスライスを再構成画像データ記憶部 6 の再構成画像エリアに格納する。

【0044】

次いで、再構成画像エリアに格納できるか否かを判断し (ステップ S10)、格納できる場合には、第 2 のスライスバッファ 5 を第 1 のスライスバッファ 4 に移し、次のスライスの読み込みに移る (ステップ S11)。再構成画像エリアが一杯になり、これ以上格納できない場合は、次のスライスの読み込みには移らず、指紋画像の取得を終了する (ステップ S13)。

【0045】

なお、第 2 のスライスバッファ 5 のスライスを第 1 のスライスバッファ 4 に移さず、2 つのバッファを交互に使用することで同様の処理を実現してもかまわない。

【0046】

また、再構成画像エリアの座標は、ラップアラウンドによりエンドレス構成となっている。すなわち新しいスライスの絶対座標が一方の端からはみ出る場合には、反対側の端につながって格納され、データが失われることはない。ただしそのままでは一つの連続した指紋画像とならないため、指紋画像の取得が終了した後に再構成画像エリアにおける指紋画像の真の開始点を求め (図 6 (A) 参照)、そこを中心に画像を上下分割し (図 6 (B) 参照)、それぞれ 180 度回転させ (図 6 (C) 参照)、続いて左右にシフトさせる (図 6 (D) 参照) ことで正

しい指紋画像を得る（ステップ S 12）。

【0047】

なお、生成される画像のために十分な作業領域を確保できる場合には、作業領域の中心を座標（0，0）として設定することにより、上記のステップ S 12 の工程を省略することが可能である。

【0048】

このようにして再構成された指紋画像を図 7（A）に示す。比較例として、回転に対応できない従来の方式でスイープ画像を取得した画像を図 7（B）に示している。この例では指を意図的に反時計回りに回転させながらスイープしたが、図 7（A）ではほぼ歪みのない指紋画像が取得できていることがわかる。

【0049】

本発明の第 1 の実施形態例によれば、ラインセンサ 1 から取り込まれたスライスデータの移動量及び傾きを算出し、算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成するので、スイープの向きを検出し、正逆どちらのスイープからでも画像データを再構成することができる。また、スライスデータの複数の箇所でも前スライスとの移動差分を検出し、平行移動と回転移動の両方が組み合わさったスイープ（曲がったスイープ）にも追従して画像データを再構成できる。このように、ラインセンサ 1 に対して指の動きが曲がっていたり、蛇行したり、また逆向きにスイープした場合でも、本発明の実施形態例では正常なスイープと同等の指紋画像を再構成することが可能であるので、従来指紋画像が歪んで取得されると考えられるような場所にもラインセンサ 1 を実装して平面センサや他の実装場所で取得した指紋画像と同等の歪みのほとんどない指紋画像が取得できる。その結果、例えば小型情報機器において片手でホールドしながらその手の指紋を取得するような利用も可能となる等、実装範囲が大幅に拡大し、利用価値が高まり、用途も広がる。

【0050】

（第 2 の実施形態例）

第 1 の実施形態例では、2 つのスライスバッファが設けられているが、1 回の

スイープに必要な十分な容量を備えた1つのスライスバッファで対応することもできる。

【0051】

これは大きなバッファ領域を必要とするが、逆にラインセンサ1が低速であったり、プロセッサの処理能力が不十分である時に効果がある。連続してスライスを読み込んでから画像再構成処理を後で一括して行うことになり、隣接する各々のスライスの重なりが、第1の実施形態例より多く取れるためである。重なりが多いほど再構成後の画像データは良好になる。

【0052】

(第3の実施形態例)

第1の実施形態例では移動量検出ウィンドウが2つであったが、これを3つ以上に増やすことも可能である。これによりセンサに対して半分程度のエリアにしか接触しない状況でスイープしたとしても正確に画像生成することが可能になる。

【0053】

移動量検出ウィンドウがN個ある場合は、移動量と傾きの検出を上げるためにウィンドウを増やすので、個々のウィンドウの正確さをチェックした上で最適なポイントから移動量を検出する。具体的には、個々のウィンドウの d_x 値を比較して、他と著しく異なるデータがあれば排除してその平均値を求める。続いて、残ったウィンドウの間で、 d_y と d_θ を求める。例えば、3つのウィンドウが残った場合は3つ、4つのウィンドウが残った場合は6つの d_y と d_θ が式2、式3に基づいて出ているので、これらの平均をもって d_x 、 d_y 、 d_θ とする。式2、式3の R_1 、 R_2 はウィンドウの位置に依存するので、ウィンドウ毎に変化することになる。

【0054】

(第4の実施形態例)

スイープの方向を認識することで、スタート時と逆向きにスイープしているときは画像を再構成しないことが可能である。この方法を用いれば、方位性のあるラインセンサ1（正方向と逆方向で特性の異なる画像を出力するセンサ）でも正

しく画像生成できる。この場合、逆方向にスワイプしているときは座標変換のみ行い、格納エリアへのデータ投影を行わない。

【0055】

(第5の実施形態例)

図8は、本発明の第5の実施形態例を説明するためのブロック図である。図8に示すように、本発明の第5の実施形態例は、第1～第4の実施形態例で説明された画像処理部2の動作をコンピュータに実行させるためのプログラム12に関する。このプログラム12は、例えばFD等の磁気ディスク、CD-ROM等の光ディスク、半導体メモリ等のような記録媒体に記録されていてもよく、通信ネットワークを介してダウンロードされるものでもよい。

【0056】

本発明は、上記実施の形態に限定されることはなく、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲内において、種々の変更が可能である。

【0057】

例えば、本発明は連続するスライス状の画像から元の画像を生成するアルゴリズムであり、同様の構成をして画像再構成を目的とするものなら本発明を応用することが可能である。例えば、ハンドスキャナなどに応用可能である。既存のハンドスキャナは移動速度検出のための機構、すなわちローラやセンサが画像イメージセンサの周囲に付いているが、これを省くことが可能になる。その結果、装置の構成が簡単となり、部品点数を低減できるので、製造時間の短縮及び製造コストの低減を図ることができる。

【0058】

更に、本発明のアルゴリズムを用いればスキャン途中で曲がっても生成される画像上では歪みとはならない。

【0059】

また、移動量検出部のみを使用すればスクロール機能、カーソル移動機能、マウス代替機能といったポインティングデバイスとして使用可能である。すなわち、本実施形態例に基づけば指紋入力デバイスとスクロール機能を切り替えて使用することが可能である。

【0060】

さらに、本発明では傾き検出が可能であるため、これを積分することで回転検出も可能となる。駆動部を持たず傾きや回転量が入力できるデバイスは例えばダイヤルやボリュームの代替として様々な利用方法を提起できる。

【0061】**【発明の効果】**

本発明によれば、画像入力部から取り込まれたスライスデータの移動量及び傾きを算出し、算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成するので、対象物の向きを検出し、正逆どちらのスweepからでも画像データを再構成することができる。また、スライスデータの複数の箇所でも前スライスとの移動差分を検出し、平行移動と回転移動の両方が組み合わさったスweep（曲がったスweep）にも追従して画像データを再構成できる。そのため、歪みのほとんどない画像データが取得できる。その結果、例えば小型情報機器において片手でホールドしながら指紋データ等を取得するような利用も可能となる等、実装範囲が大幅に拡大し、利用価値が高まり、用途も広がる。

【0062】

また、移動量検出のための専用のハードウェア機構が不要となる。その結果、装置の構成が簡単となり、部品点数を低減できるので、製造時間の短縮及び製造コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施形態例に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態例に係る画像処理装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】

(A) ～ (D) はスライスデータの移動量及び傾きを算出する方法を説明する

ための説明図である。

【図 4】

再構成画像エリアの位置座標（絶対座標）について説明するための説明図である。

【図 5】

再構成画像エリアへのスライスデータのマッピングについて説明するための説明図である。

【図 6】

(A) ～ (D) は指紋画像の分割回転及びシフトについて説明するための説明図である。

【図 7】

(A) は本発明により生成された指紋画像例を示す説明図、(B) は従来技術により生成された指紋画像例を示す説明図である。

【図 8】

本発明の第 5 の実施形態例を説明するためのブロック図である。

【図 9】

(A) は平面型センサを説明するための説明図、(B) はラインセンサを説明するための説明図である。

【図 1 0】

(A) 及び (B) は従来のラインセンサの課題を説明するための説明図である。

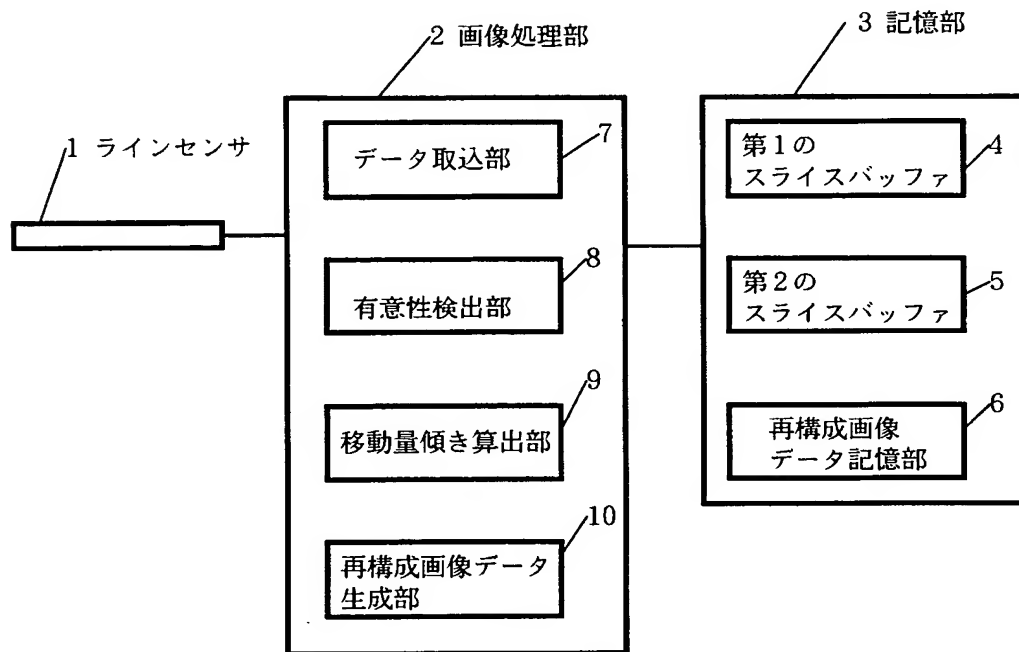
【符号の説明】

- 1：ラインセンサ（画像入力部）
- 2：画像処理部
- 3：記憶部
- 4：第 1 のスライスバッファ
- 5：第 2 のスライスバッファ
- 6：再構成画像データ記憶部
- 7：データ取込部

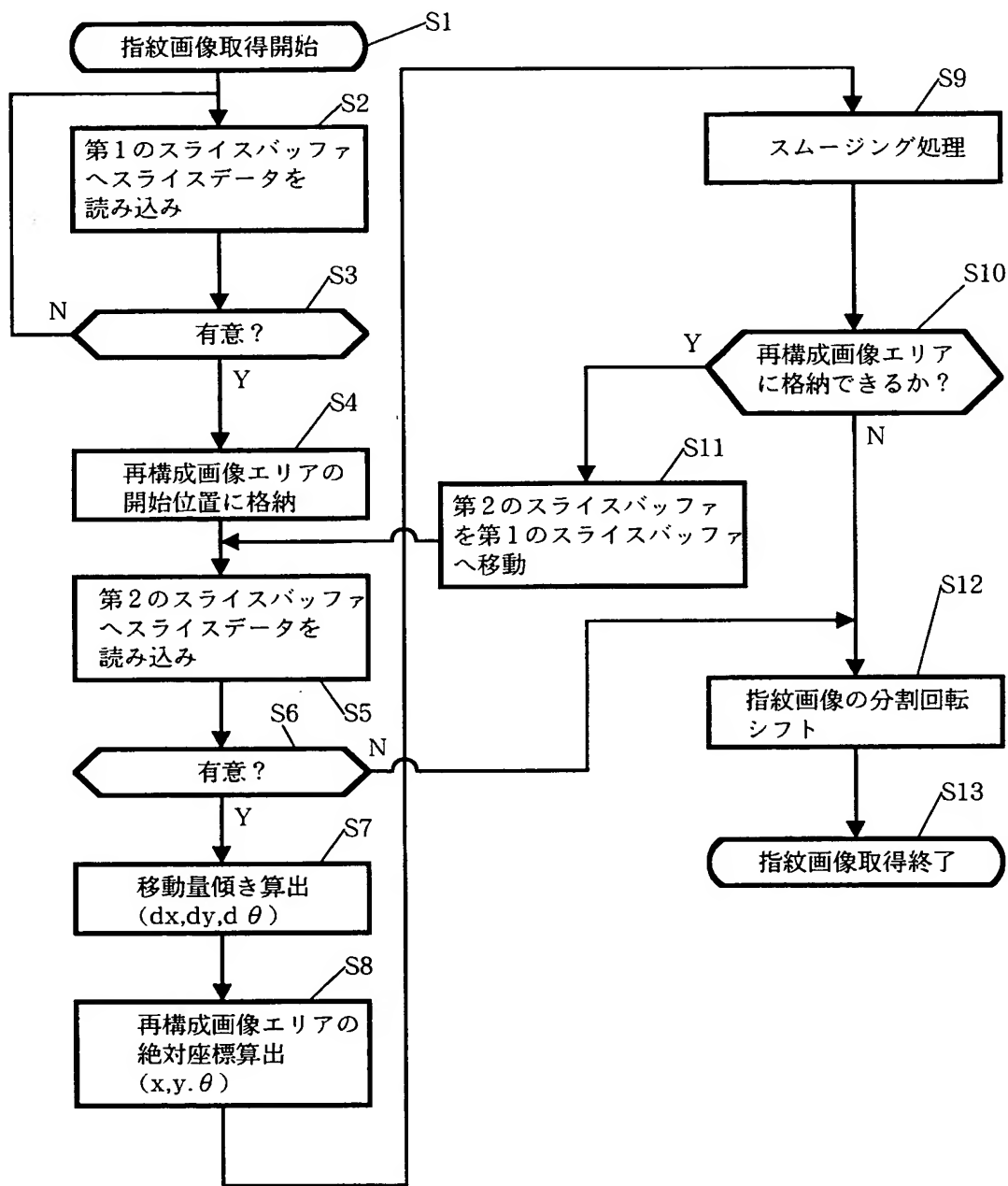
- 8：有意性検出部
- 9：移動量傾き算出部
- 10：再構成画像データ生成部
- 11a、11b：移動量検出ウィンドウ
- 12：プログラム

【書類名】 図面

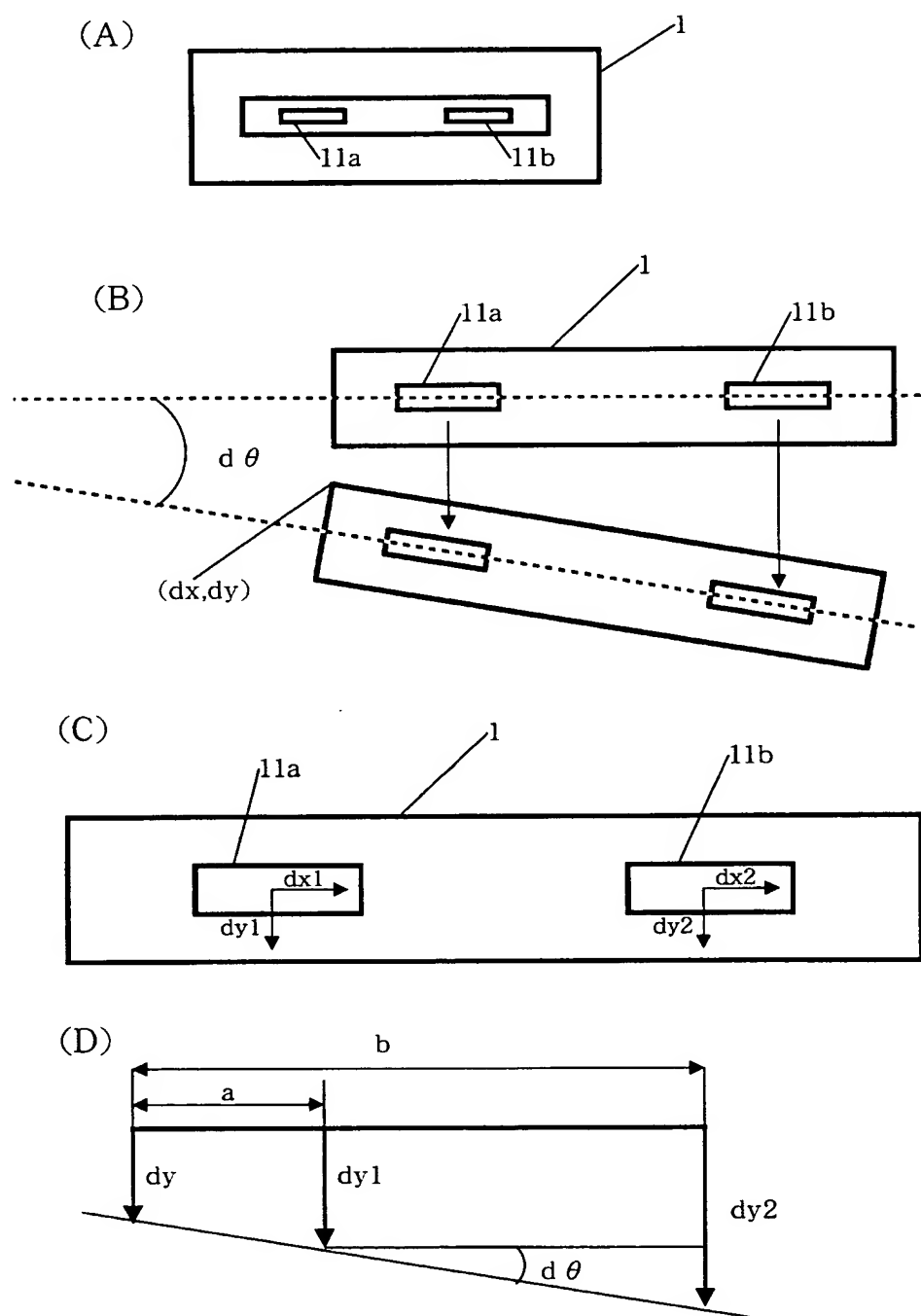
【図 1】



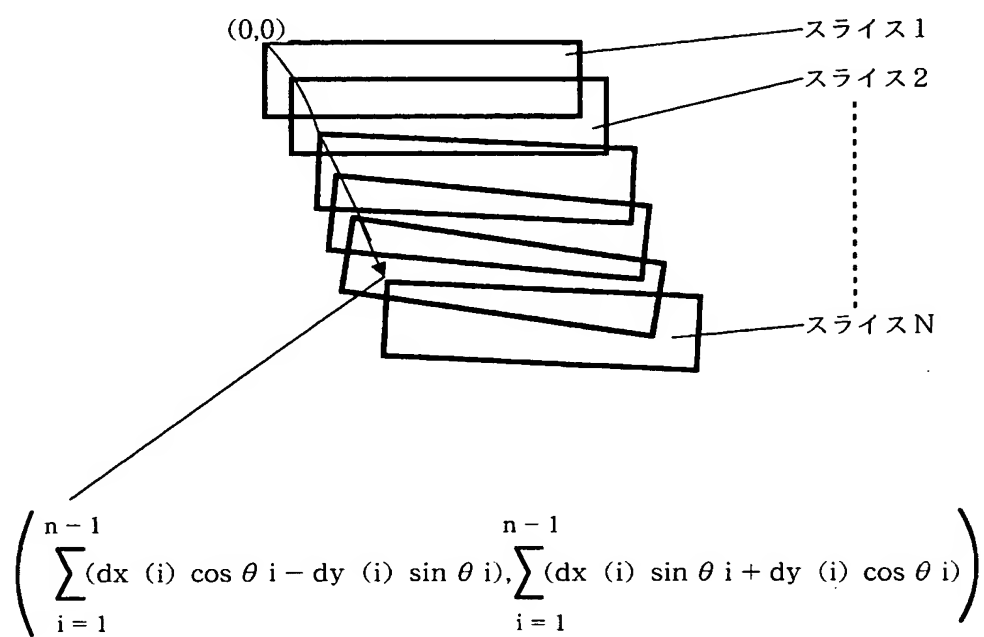
【図 2】



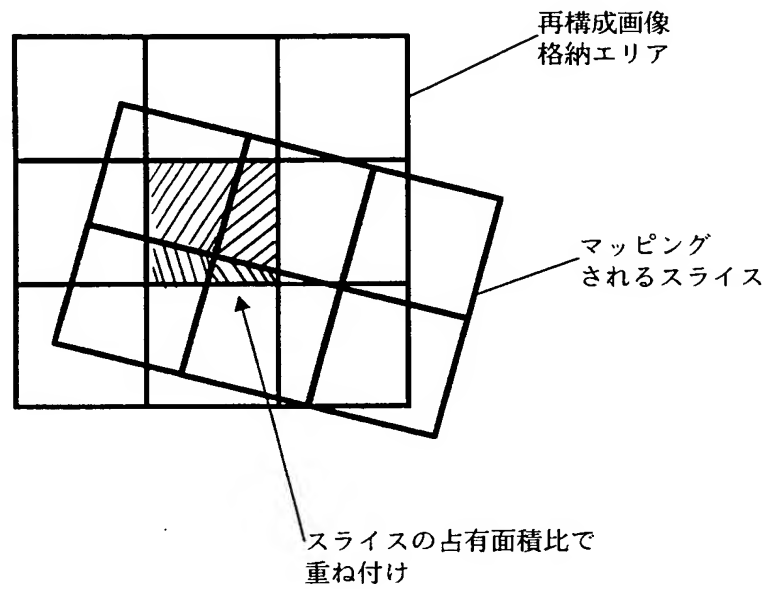
【図 3】



【図 4】

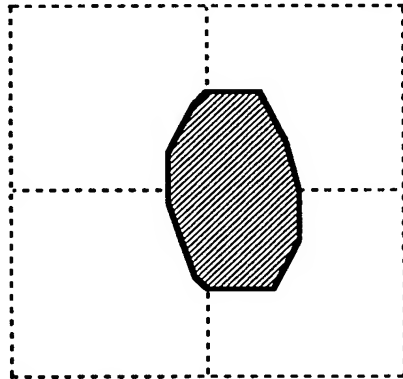


【図 5】

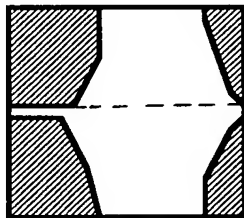


【図 6】

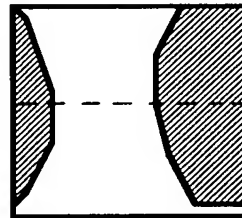
(A)



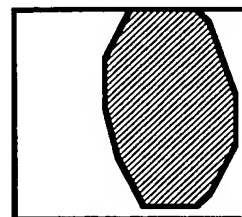
(B)



(C)



(D)



【図 7】

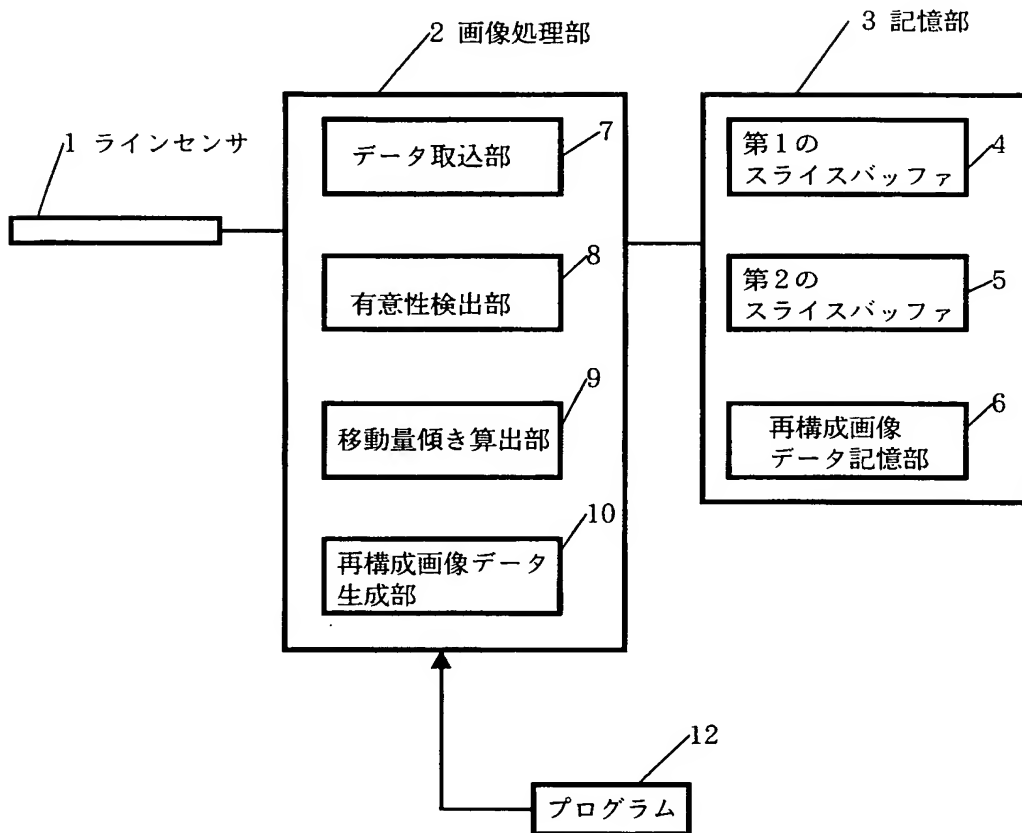


(A)

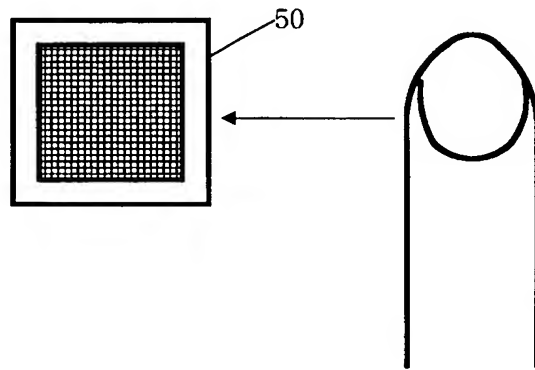


(B)

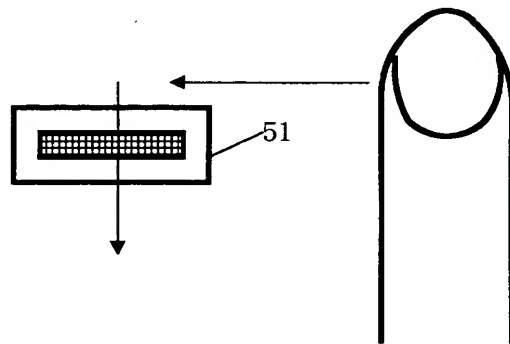
【図 8】



【図 9】

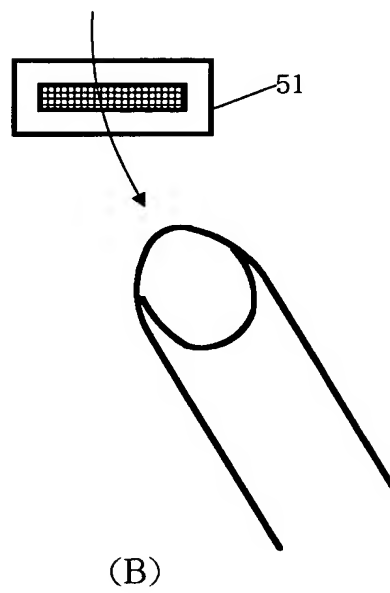
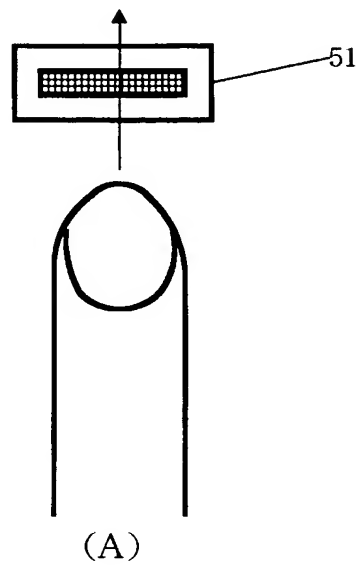


(A)



(B)

【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

歪みのない正確な画像データを生成することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】

画像処理装置は、ラインセンサ 1 と、画像処理部 2 と、記憶部 3 とを有し、記憶部 3 は、スライスデータを記憶するスライスバッファ 4、5 と、画像処理部 2 によって画像処理された再構成画像データを記憶する再構成画像データ記憶部 6 とを有し、画像処理部 2 は、スライスバッファ 4、5 に記憶されたスライスデータの有意性を検出する有意性検出部 8 と、有意性検出部 8 によって有意性があるものと検出されたスライスデータの移動量及び傾きを算出する移動量傾き算出部 9 と、算出されたスライスデータの移動量及び傾きに基づいて、スライスデータを投影する再構成画像エリアの位置座標を算出し、再構成画像データを生成する再構成画像データ生成部 10 とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 2 3 4 5

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社